برمجة التحكم المنطقى

P.L.C.

أعطال – صيانة – تمارين

إعداد

ريمون كمال

معهد السالزيان الإيطالى "**دون بوسكو**"

٢شارع عبد القادر طه – الساحل ت: ٢٤٥٧٩٦٥٠ – ٢٤٥٧٦٧٩٤

معهد فنى – معهد صناعى

دورات تدريبية سريعة مركزة

دورات تدريبية تعليمية للمدرسين

الباب الأول

الأعطال

- مقدمة عن الأعطـــــــــــــــــال.
- كيفية أكتشاف مكان العطـــــــــل تلقائياً.
- كيفية حل الأعطـــــــــــــــال بسهولة.
- نسبة الأعطـال داخل وخارج وحدة البرمجة.
- الصفح المستخدمة لكشف الأعطـــــــال.
- أعطال المدخـــــــــــــــلات وأسبابها.
- أعطال المخـــــــــــــــرجات وأسبابها.
- بعض أنواع الأعطـــــــــــــال المتدولة.
- تمارين عملية لتحديد سبب ومكان العطـــل.

الأعطال:

دائماً ما يهتم كل من يدرس فى هذا المجال بأن يتعرف جيداً على كيفية اكتشاف وحل العطل بل وتجنبها من الأساس أيضا ولكنى تعمدت أن لا أتكلم عن هذا الفصل فى الجزء الأول والثانى من الكتاب لسببين, الأول حتى لا ينتاب القارئ البسيط أو المستجد شعور بالصعوبة وتعقد الأمر بسبب وجود أعطال تقع فيها وحدة البرمجة وهو الشيء الذى كان يجعل البعض يستصعب دوائر التحكم, إما السبب الثانى فهو حتى أن يكون قد تمكن القارئ من البرمجة بصورة جيدة لكى تتيح له الفرصة بعد ذالك للتمكن من اكتشاف وحل الأعطال بسهوله بل وتجنبها من الأساس.

بداية للتفاؤل فأن نسبة الأعطال الخاصة بوحدة البرمجة PLC مقارنتاً بدوائر التحكم لا تقارن لأن أعطال جهاز البرمجة هى ضئيلة و محدودة جداً بل وتساعد وحدة البرمجة ذاتها فى اكتشاف وحل بعض الأعطال ولكن هذا يعتمد على مدى قوة هذا العطل.

أهداف الفصل:

- طريقة منهجية لإصلاح الأعطال.
- إصلاح الأعطال خارج الـ PLC.
- المشاكل في الـ PLC التي تنتج عن الأخطاء القاتلة و الأخطاء غير القاتلة بما فيها الأخطاء الحسابية أو الأخطاء في البرنامج.
- بعض التعليمات و التقنيات البرمجية التي يمكن أن تساعد في الكشف عن التصرفات غير المرغوبة.

الطريقة المنهجية:

المشاكل المتعلقة بوحدة البرمجة يجب أن تحل باستخدام الطرق التالية:

١- حدد المشكلة.

٢- قرر ما هو التصرف الصحيح الذي يجب أن يسلكه النظام.

٣- طبق الحل الأفضل (سنساعدك فى ذالك خلال هذا الفصل).
٤- تأكد أن المشكلة قد تم حلها وأن وحدة البرمجة تعمل بنظام صحيح.

ملاحظة:

- ليس الحل الأسهل هو الأفضل دائماً وخاصاً في الأنظمة الصناعية المعقدة المستخدمة هذه الأيام. تستطيع وحدات البرمجة مساعدتك في تحديد ما هي المشكلة إذا كانت المشكلة فى الأساس بسبب وحدة البرمجة ولكن كن مستعداً دائماً للبحث عن الحل خارج وحدة البرمجة لأن أغلبية المشاكل والأعطال بكون خارج نطاق البرمجة.
- يحدث في كثير من المنشآت الصناعية الكثير من المواقف الغريبة عن وحدات برمجة ممتازة تم تغييرها ظاناً أنها السبب فى المشكلة بينما قد تكون المشاكل ناتجة عن أعطال رولمانات أو أسلاك كهربائية مقطوعة بل وربما بسبب أشياء لا تخطر على عقلنا.

ببساطة يتبع الشخص العادى الخطوات التالية:

استخدم مميزات كشف الأعطال الموجودة في وحدة البرمجة لتحديد ما هي المشكلة.
البحث عن حلول ممكنة بتفقد التوصيلات خارج وحدة البرمجة.

ملاحظة:

- عادة ما تحتوي البرامج التى يكتبها المبرمجون الجدد على أخطاء، ولكن أيضاً فإن نظام تحكم بني حديثاً قد يحتوي على عناصر معطوبة أو وصلات خاطئة أيضاً.

الفرق بين الأعطال والمشاكل:

هناك فرق كبير بين الأعطال errors والمشاكل problems, فلأعطال هى ما تحدث داخل وحدة البرمجة إما المشاكل هى ما تحدث خارج وحدة البرمجة وتقريباً ما تكون نسبة الأعطال داخل وحدة البرمجة إلى المشاكل خارج وحدة البرمجة هى نسبة ضئيلة جداً فهى نسبة ٥% إلى نسبة ٩٥%

المشاكل خارج وحدة البرمجة: Problems

فبالنسبة للمشاكل المتواجدة خارج وحدة البرمجة قد تكون خاصة بالمدخلات أو المخرجات ويمكن بسهوله تحديد سبب ومكان المشكلة خارج وحدة البرمجة بالاستعانة بصفحة جدول الحالات status chart التى تم شرحها فيما سبق.

فى حاله ملاحظة أى اختلاف فى طريقة التشغيل أو خلل معين يتم أولاً البحث عن مشاكل خارج وحدة البرمجة ثم بعد ذالك البحث عن أعطال داخل وحدة البرمجة وذالك لأننا نبحث عن الأعطال فى الجزء السهل أولاً ومن ثم نبحث فى الجزء الصعب, الخطوات المستخدمة لاكتشاف المشاكل خارج جهاز الـ PLC هى:

أولاً:

تتم كتابة جميع المداخل والمخرج بصفحة status chart كما هو موضح بالشكل التالى.

	Address	Format	Current Value	New Value
1	I0.0	Bit		
2	I0.1	Bit		
3	I0.2	Bit		
4	Q0.0	Bit		
5	Q0.1	Bit		
6	Q0.2	Bit		

ثانياً:

يتم الضغط على مفتاح chart status لعرض الحالة الخاصة بجميع المداخل والمخارج بصفحة status chart كما هو موضح بالشكل التالى.

	Address	Format	Current Value	New Value
1	I0.0	Bit	2#0	
2	I0.1	Bit	2#1	
3	I0.2	Bit	2#1	
4	Q0.0	Bit	2#0	
5	Q0.1	Bit	2#0	
6	Q0.2	Bit	2#1	

أعطال المدخلات:

بيان لبعض الأعطال و الأسباب والحلول, للتحقق من المشاكل الخاصة بالمداخل:

إذا كان المفتاح المفتوح بالخارج يشار إليه بالداخل بأنه مفتوح أيضا والمفتاح المغلق بالخارج يشار إليه بالداخل بأنه المغلق أيضا فهذا يدل على أنه لا توجد أى مشكلة بالنسبه للمداخل, إما إذا كان المفتاح مغلق بالخارج بينما يشير جهاز الـ PLC بأن المفتاح مفتوح بالداخل فهذا بكل بساطة يشير إلى أنه توجد مشكله بهذا المفتاح (لا توجد كهرباء على طرف المفتاح – الطرف المشترك على الوحدة غير موصل – تم التوصيل على العزل – خطاء فى توصيل وحدة البرمجة نفسها) يمكنك النظر إلى طريقة توصيل مختلف أنواع أجهزة الـ PLC فى الجزء الأول من هذا الكتاب.

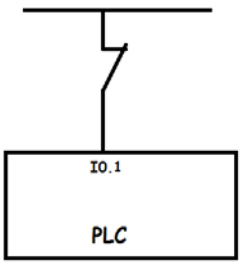
توجد طريقتان لمعرفة سبب العطل وحل العطل فى حاله أن المفتاح مغلق بالفعل ولكن يشار إلى أنه ليس مغلق بل مفتوح أو أن كان المفتاح مفتوح بالفعل ولكن يشار إلى أنه ليس مفتوح بل مغلق .

أ –الطريقة الأولى:

يجب تتبع الخطوات حسب الجدولين التاليين حتى التوصل إلى سبب العطل ومن ثم التوصل إلى حل العطل.

الجدول الأول (حينما يشار إلى أن المفتاح مفتوح بينما هو مغلق بالفعل.)

فى حاله وجود أى اختلاف بين الحالة الحقيقية للمدخلات وبين الحالة المبينة فى صفحة status chart فهذا يدل على وجود مشكلة,فمثلاً إذا كان الشكل كالتالى:



أن كان مفتاح I0.1 مغلق بالخارج كما بالشكل بينما تشير وحدة البرمجة إلى أن المفتاح غير مغلق فهذا يدل بالتأكيد على أن المشكلة هى فى المفتاح I0.1, للتعرف على السبب الأساسى للمشكلة تتبع الخطوات التالية.

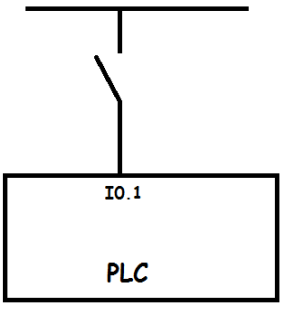
م	السبب	الحل
١	مشكلة بالمفتاح نفسه	– يجب التأكد من سلامة المفتاح باستخدام الأوم ميتر. – يجب تغير المفتاح.

٢	مشكلة بالسلك نفسه	– يجب التأكد من عدم وجود انقطاع بالسلك. – يجب تغير السلك.
٣	مشكلة فى التلامس	– يجب إعادة ربط الطرف الموصل على الـ PLC. – يجب إعادة ربط الطرف الموصل بمصدر الكهرباء.
٤	مشكلة فى قيمة الجهد	– يجب التأكد من أن القيمة لا تقل عن ٢٤ فولت. – يمكن قياس قيمة الفولت باستخدام الفولت ميتر.
٥	مشكلة فى تغذية وحدة البرمجة	– يجب التأكد من أن مصدر الكهرباء (power supply) يعمل بطريقة صحيحة. – التأكد من سلامة الفيوز الخاص بالـ power supply.
٦	مشكلة فى توصيل وحدة البرمجة	– التأكد من توصيل الطرف المشترك الموجب أو السالب حسب نوع الـ PLC, أنظر صفحة ٣٧ بالجزء الأول من كتاب التحكم المنطقى. – التأكد من توصيل طرف المفتاح بطريقة سليمة على وحدة البرمجة. – التأكد من أنه لم يتم ربط الطرف الموصل على العزل.
٧	مشكلة فى وحدة البرمجة	– التأكد من عدم تطبيق أمر force على الدخل, أنظر صفحة ٥٠ بالجزء الثانى من كتاب التحكم المنطقى. – يجب الضغط على read all forced لمعرفة إذا كان هناك أمر force تم تطبيقه من قبل على أى مفتاح.

٨	مشكلة فى وحدة البرمجة	– التأكد من عدم وجود عطل فى وحدة المدخلات. – التأكد من أن لمبة diagnostic الخاصة بأعطال وحدة المدخلات لا تضىء (أى لا تشير إلى وجود أعطال).

الجدول الثانى (يشار إلى أن المفتاح مغلق بينما هو مفتوح بالفعل.)

حاله وجود أى اختلاف بين الحالة الحقيقية للمدخلات وبين الحالة المبينة فى صفحة status chart فهذا يدل على وجود مشكلة,فمثلاً إذا كان الشكل كالتالى:



أن كان مفتاح I0.1 مفتوح بالخارج كما بالشكل بينما تشير وحدة البرمجة إلى أن المفتاح مغلق فهذا يدل بالتأكيد على أن المشكلة هى فى المفتاح I0.1, للتعرف على السبب الأساسى للمشكلة تتبع الخطوات التالية.

م	السبب	الحل
١	مشكلة بالمفتاح نفسه	يجب تغيير المفتاح
٢	مشكلة فى التوصيل	قد تحدث فى حاله توصيل أكثر من مفتاح على نفس النقطة.
٣	مشكلة فى توصيل وحدة البرمجة	التأكد من توصيل الطرف المشترك الموجد أو السالب حسب نوع الـ PLC, أنظر صفحة ٣٧ بالجزء الأول من كتاب التحكم المنطقى.

٤	مشكلة فى وحدة البرمجة	التأكد من عدم تطبيق أمر force على الدخل, أنظر صفحة ٥٠ بالجزء الثانى من كتاب التحكم المنطقى.
٥	مشكلة فى وحدة البرمجة	التأكد من عدم وجود عطل فى وحدة المدخلات.

ب –الطريقة الثانية:

هى طريقة تستخدم لكى يسهل التوصل إلى معرفة إذا كان سبب العطل هو بسبب مشكلة خارج أم داخل وحدة البرمجة, يجب تتبع الخطوات التالية لمعرفة السبب الحقيقى للعطل.

١- يكتب عنوان الدخل المشكوك فيه داخل الـ address فى صفحة status chart.

	Address	Format	Current Value	New Value
1	I0.1			
2	I0.2			
3	I0.3			
4	I0.4			
5	I0.5			
6	I0.6			

٢- يتم اختيار الصيغة المحددة لتحديد طريقة أظهار حالة المفتاح.

	Address	Format	Current Value	New Value
1	I0.1	Bit		
2	I0.2	Bit		
3	I0.3	Bit		
4	I0.4	Bit		
5	I0.5	Bit		
6	I0.6	Bit		

٣- يتم الضغط على chart status لإظهار حاله المفتاح فى الـ current value.

	Address	Format	Current Value	New Value
1	I0.1	Bit	2#1	
2	I0.2	Bit	2#1	
3	I0.3	Bit	2#0	
4	I0.4	Bit	2#1	
5	I0.5	Bit	2#0	

٤- يتم تطبيق أمر force حلى الدخل "للتشغيل 2#1 أو لإيقاف 2#0".

	Address	Format	Current Value	New Value
1	I0.1	Bit	2#1	2#0
2	I0.2	Bit	2#1	
3	I0.3	Bit	2#0	2#1
4	I0.4	Bit	2#1	
5	I0.5	Bit	2#0	

الاستنتاج.

إذا لم تستجيب وحدة البرمجة إلى أى تعديل من قبل المفتاح فيبقى لنا أن نحدد إذا كانت المشكلة تكمن فى المفتاح ذاته أم فى وحدة البرمجة وبتطبيق الخطوات السابقة يمكن تحديد السبب الرئيسى للعطل ففى حاله أستجابه البرنامج للتعديل الذى تم تطبيقه بواسطة أمر force فهذا يدل على أن المشكلة ليست فى وحدة البرمجة بل فى المفتاح الخارجى أما إن لم تستجيب الوحدة إلى التعديل الذى تم تطبيقه بواسطة أمر force فهذا يدل على أن المشكلة لم تكن فى المفتاح من الأساس بل ان المشكلة تكمن فى وحدة البرمجة أو فى البرنامج ذاته.

يمكن تصميم البرنامج التالى للتأكد من سلامة جميع المداخل بوحدة البرمجة.

يعتمد هذا البرنامج على عدد المدخلات المراد التأكد من سلامتها.

١- إذا كان عدد المدخلات ثمانية فقط فسيكون البرنامج كالتالى:

الشرح.

للتجربة فقط سيتم غلق الثمانية مفاتيح وإذا كانت جميع المفاتيح سليمة وليست بها أى مشاكل فستكون القيمة الكلية للثمانية مفاتيح هى ٢٥٥ فيغلق مفتاح المقارنة ويعمل الخرج كإشارة تأكيد على سلامة المفاتيح, ولمعرفة سبب اختيار هذا الرقم بالتحديد أنظر صفحة ٨٢ بالجزء الأول من كتاب برمجة التحكم المنطقى PLC.

٢- إذا كان عدد المدخلات ستة عشر فقط فسيكون البرنامج كالتالى:

الشرح.

للتجربة فقط سيتم غلق الستة عشر مفاتيح وإذا كانت جميع المفاتيح سليمة وليست بها أى مشاكل فستكون القيمة الكلية للثمانية مفاتيح هى -١ فيغلق مفتاح المقارنة ويعمل الخرج كإشارة تأكيد على سلامة

المفاتيح, ولمعرفة سبب اختيار هذا الرقم بالتحديد أنظر صفحة ٨٢ بالجزء الأول من كتاب برمجة التحكم المنطقى PLC.

٣- إذا كان عدد المدخلات اثنان وثلاثون فقط فسيكون البرنامج كالتالى:

الشرح.

للتجربة فقط سيتم غلق الاثنان والثلاثون مفتاح وإذا كانت جميع المفاتيح سليمة وليست بها أى مشاكل فستكون القيمة الكلية للاثنين والثلاثون مفاتيح هى -١ فيغلق مفتاح المقارنة ويعمل الخرج كإشارة تأكيد على سلامة المفاتيح, ولمعرفة سبب اختيار هذا الرقم بالتحديد أنظر صفحة ٨٢ بالجزء الأول من كتاب برمجة التحكم المنطقى PLC.

ملاحظة:

- إذا كان عدد المدخلات أكثر من كل ما سبق فسيتم تصميم البرنامج مع استخدام أكثر من مفتاح مقارنة بحيث يتم تغطية جميع المفاتيح.

أعطال المخرجات:

بيان لبعض الأعطال و الأسباب والحلول, للتحقق من المشاكل الخاصة بالمخارج.

إذا كان الحمل يعمل بالخارج يشار إليه بالداخل بأنه يعمل أيضا و الحمل الذى لا يعمل بالخارج يشار إليه بالداخل بأنه لا يعمل أيضا فهذا يدل على أنه لا توجد أى مشكلة بالنسبة للمخارج, إما إذا كان الحمل لا يعمل بالخارج بينما يشير جهاز الـ PLC بأن الحمل يعمل بالداخل فهذا بكل بساطة يشير إلى أنه توجد مشكله بهذا الحمل (لا توجد كهرباء على طرف الريليه – الطرف المشترك على الوحدة غير موصل – تم التوصيل على العزل – خطاء فى توصيل وحدة البرمجة نفسها – مشكله فى نقط الريليه – خطاء فى توصيل دائرة القوة – نقاط القاطع الحرارى مفتوحة) يمكنك النظر إلى طريقة توصيل مختلف أنواع أجهزة الـ PLC فى الجزء الأول من هذا الكتاب.

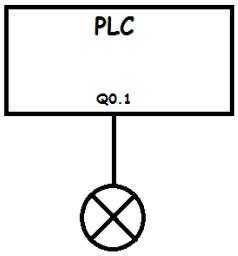
توجد طريقتان لمعرفة سبب العطل أو حل العطل فى حاله أن الخرج يعمل بالفعل ولكن يشار إلى أنه لا يعمل أو أن كان الخرج لا يعمل بالفعل ولكن يشار إلى أنه لا يعمل .

أ –الطريقة الأولى:

يجب تتبع الخطوات حسب الجدولين التاليين حتى التوصل إلى سبب العطل ومن ثم التوصل إلى حل العطل.

الجدول الأول (حينما لا يعمل الخرج بينما تشير وحدة البرمجة إلى أنه يعمل)

فى حالة وجود أى اختلاف بين الحالة الحقيقية للمخرجات وبين الحالة المبينة فى صفحة status chart فهذا يدل على وجود مشكلة,فمثلاً إذا كان الشكل كالتالى:



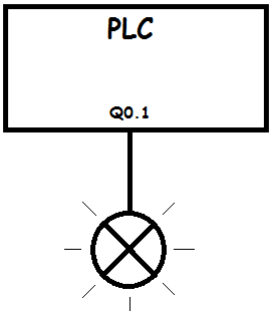
أن كان الخرج Q0.1 لا يعمل بالخارج كما بالشكل بينما تشير وحدة البرمجة إلى أن الخرج يعمل فهذا يدل بالتأكيد على أن المشكلة هى فى الخرج Q0.1, للتعرف على السبب الأساسى للمشكلة تتبع الخطوات التالية.

م	السبب	الحل
١	مشكلة بالحمل نفسه	– يجب التأكد من سلامة الحمل. – يجب تغير الحمل.
٢	مشكلة بالسلك نفسه	– يجب التأكد من عدم وجود انقطاع بالسلك. – يجب تغيير السلك.
٣	مشكلة فى ملف الريلية	– يجب التأكد من سلامة ملف الريليه. – يجب تغيير الريليه.
٤	القاطع الحرارى	– التأكد من نقاط القاطع الحرارى over load مغلقة. – الانتظار حتى يبرد القاطع الحرارى وتغلق النقاط تلقائياً.
٥	مشكلة فى التلامس	– يجب إعادة ربط الطرف الموصل على الـ PLC. – يجب إعادة ربط الطرف الموصل على الريليه.
٦	مشكلة فى قيمة الجهد	– يجب التأكد من أن قيمة الجهد لا تقل عن الحد الأدنى بالنسبة للحمل.

٧	مشكلة فى قيمة التيار	– يجب التأكد من أن قيمة التيار لا تزيد عن الحد الأقصى بالنسبة لوحدة البرمجة.
٨	مشكلة فى توصيل وحدة البرمجة	– التأكد من توصيل الطرف المشترك الموجد أو السالب حسب نوع الـ PLC, أنظر صفحة ٣٧ بالجزء الأول من كتاب التحكم المنطقى. – التأكد من توصيل طرف المفتاح بطريقة سليمة على وحدة البرمجة. – التأكد من أنه لم يتم ربط الطرف الموصل على العزل.
٩	مشكلة فى وحدة البرمجة	– التأكد من عدم تطبيق أمر force على الدخل, أنظر صفحة ٥٠ بالجزء الثانى من كتاب التحكم المنطقى. – يجب الضغط على read all forced لمعرفة إذا كان هناك أمر force تم تطبيقه من قبل على أى مفتاح.
١٠	مشكلة فى وحدة البرمجة	– التأكد من عدم وجود عطل فى وحدة المدخلات. – التأكد من أن لمبة diagnostic الخاصة بأعطال وحدة المدخلات لا تضىء (أى لا تشير إلى وجود أعطال).

الجدول الثانى (حينما يعمل الخرج بينما تشير وحدة البرمجة إلى أنه لا يعمل)

فى حالة وجود أى اختلاف بين الحالة الحقيقية للمخرجات وبين الحالة المبينة فى صفحة status chart فهذا يدل على وجود مشكلة,فمثلاً إذا كان الشكل كالتالى:



أن كان الخرج Q0.1 يعمل بالخارج كما بالشكل بينما تشير وحدة البرمجة إلى أن الخرج لا يعمل فهذا يدل بالتأكيد على أن المشكلة هى فى الخرج Q0.1, للتعرف على السبب الأساسى للمشكلة تتبع الخطوات التالية.

م	السبب	الحل
١	مشكلة بالحمل نفسه	يجب التأكد من سلامة الحمل.
٢	مشكلة فى ملف الريلية	يجب التأكد من سلامة ملف الريليه.
٣	مشكلة فى نقط التلامس	يجب التأكد من التوصيل على النقطة المفتوحة للريليه وليس المغلقة.
٤	مشكلة فى توصيل وحدة البرمجة	التأكد من توصيل الطرف المشترك الموجد أو السالب حسب نوع ال PLC, أنظر صفحة ٣٧ بالجزء الأول من كتاب التحكم المنطقى.
٥	مشكلة فى وحدة البرمجة	التأكد من عدم تطبيق أمر force على الدخل, أنظر صفحة ٥٠ بالجزء الثانى من كتاب التحكم المنطقى.
٦	مشكلة فى وحدة البرمجة	التأكد من عدم وجود عطل فى وحدة المدخلات.

ب الطريقة الثانية:

يجب تتبع الخطوات التالية حتى التوصل إلى معرفة إذا كان سبب العطل هو بسبب مشكلة خارج أم داخل وحدة البرمجة.

١- يكتب عنوان الخرج المشكوك فيه داخل الـ address فى صفحة status chart.

	Address	Format	Current Value	New Value
1	Q0.1			
2	Q0.2			
3	Q0.3			
4	Q0.4			
5	Q0.5			
6	Q0.6			

٢- يتم اختيار الصيغة المحددة لتحديد طريقة أظهار حالة المفتاح.

	Address	Format	Current Value	New Value
1	Q0.1	Bit		
2	Q0.2	Bit		
3	Q0.3	Bit		
4	Q0.4	Bit		
5	Q0.5	Bit		
6	Q0.6	Bit		

٣- يتم الضغط على chart status لإظهار حاله المفتاح فى الـ current value.

	Address	Format	Current Value	New Value
1	Q0.1	Bit	2#0	
2	Q0.2	Bit	2#1	
3	Q0.3	Bit	2#1	
4	Q0.4	Bit	2#0	
5	Q0.5	Bit	2#1	

٤- يتم تطبيق أمر force على الخرج "للتشغيل 2#1 أو لإيقاف 2#0".

	Address	Format	Current Value	New Value
1	Q0.1	Bit	2#0	2#1
2	Q0.2	Bit	2#1	
3	Q0.3	Bit	2#1	2#0
4	Q0.4	Bit	2#0	
5	Q0.5	Bit	2#1	

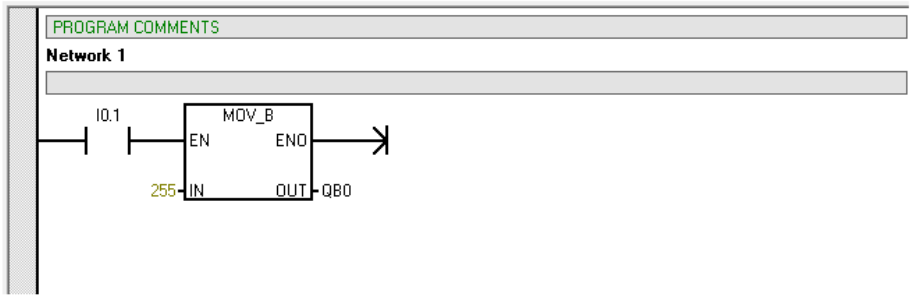
الاستنتاج.

إذا لم يستجيب الخرج إلى أى تعديل من قبل وحدة البرمجة فيبقى لنا أن نحدد إذا كانت المشكلة تكمن فى الخرج ذاته أم فى وحدة البرمجة وبتطبيق الخطوات السابقة يمكن تحديد السبب الرئيسى للعطل ففى حاله أستجاب البرنامج للتعديل الذى تم تطبيقه بواسطة أمر force فهذا يدل على أن المشكلة ليست فى وحدة البرمجة بل فى الحمل أما إن لم تستجيب الوحدة إلى التعديل الذى تم تطبيقه بواسطة أمر force فهذا يدل على أن المشكلة لم تكن فى الحمل من الأساس بل ان المشكلة تكمن فى وحدة البرمجة أو فى البرنامج ذاته.

يمكن تنفيذ البرنامج التالى التأكد من سلامة جميع المخارج بوحدة البرمجة.

يعتمد هذا البرنامج على عدد المخارج المراد التأكد من سلامتها.

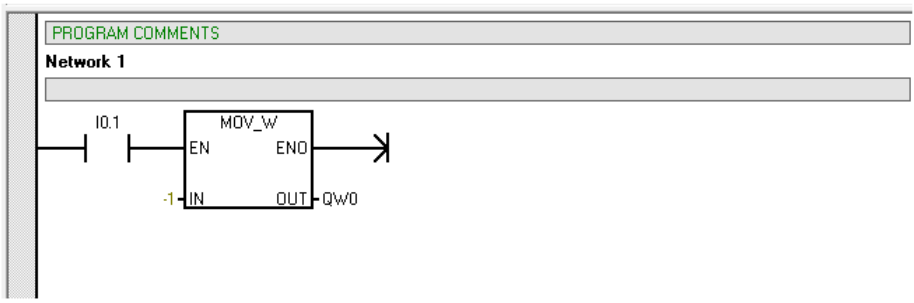
١- إذا كان عدد المخارج ثمانية فقط فسيكون البرنامج كالتالى:



الشرح.

للتجربة فقط سيتم غلق المفتاح I0.1 لكى يقوم بنقل قيمة ٢٥٥ بواسطة النقلات إلى الثمانية مخارج فإذا أضاءت جميع الثمانية مخارج فهذا دليل على أن جميعها سليم وليست هناك أى مشاكل, ولمعرفة سبب اختيار هذا الرقم بالتحديد أنظر صفحة ٨٢ بالجزء الأول من كتاب برمجة التحكم المنطقى PLC.

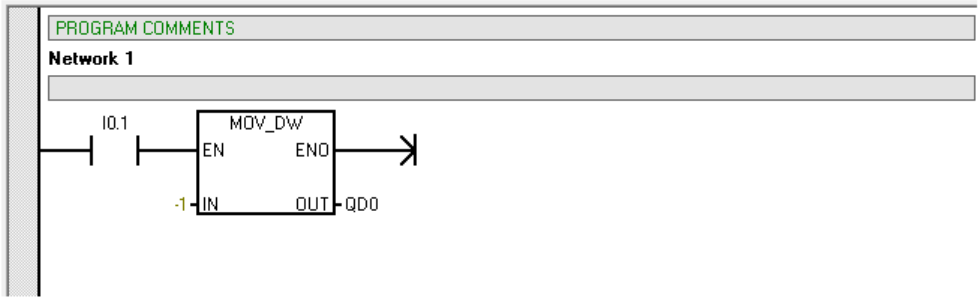
٢- إذا كان عدد المخارج ستة عشر فقط فسيكون البرنامج كالتالى:



الشرح.

للتجربة فقط سيتم غلق المفتاح I0.1 لكى يقوم بنقل قيمة -١ بواسطة النقلات إلى الستة عشرة مخرج فإذا أضاءت جميع الستة عشرة مخرج فهذا دليل على أن جميعها سليم وليست هناك أى مشاكل, ولمعرفة سبب اختيار هذا الرقم بالتحديد أنظر صفحة ٨٢ بالجزء الأول من كتاب برمجة التحكم المنطقى PLC.

٣- إذا كان عدد المخارج أثنين وثلاثون فقط فسيكون البرنامج كالتالى:



الشرح.

للتجربة فقط سيتم غلق المفتاح I0.1 لكى يقوم بنقل قيمة -١ بواسطة النقلات إلى الاثنين والثلاثون مخرج فإذا أضاءت جميع الاثنين والثلاثون مخرج فهذا دليل على أن جميعها سليم وليست هناك أى مشاكل, ولمعرفة سبب اختيار هذا الرقم بالتحديد أنظر صفحة ٨٢ بالجزء الأول من كتاب برمجة التحكم المنطقى PLC.

ملاحظة:

- إذا كان عدد المخارج أكثر من كل ما سبق فسيتم تصميم البرنامج مع استخدام عدد أكثر من النقلات بحيث يتم تغطية جميع المخارج.
- فى حالة تطبيق أى من الدوائر السابقة يجب التأكد بحزم من فصل جميع دوائر القوة حتى لا تعمل المحركات بالمصنع أثناء التجربة لأن هذا قد يؤدى إلى عواقب وخيمة.

الفهرس

الباب الأول " الأعطال" ٥

مقدمة عن الأعطال ٦

الأعطال الخاصة بالمدخلات ٩

الأعطال الخاصة بالمخرجات ١٧

كيفية اكتشاف مكان وسبب العطل ٢٣

تمارين عملية لتوضيح سبب ومكان العطل ٢٣

الباب الثاني " الرسائل التحذيرية" ٢٥

مقدمة عن الرسائل التحذيرية ٢٦

كيفية تنفيذ برامج تحتوى على رسائل تحذيرية ٢٦

الرسائل التحذيرية لمحرك عكس حركة ٢٧

الرسائل التحذيرية لمحرك عادى ٢٩

الرسائل التحذيرية لمعادلة رياضية ٣٤

أمثلة عملية أخرى كثيرة ٤٥

الباب الثالث "أنواع الأعطال" ٤٩

مقدمة عم أنواع الأعطال ٥٠

النوع الأول من الأعطال ٥٠

النوع الثانى من الأعطال ٥٢

النوع الثالث من الأعطال ٥٩

صفحات المساعدة المتاحة بالوحدة ٦٥

الفهرس

كيفية تحديد مكان العطل بالبرنامج ٦٨

كيفية إصلاح مشاكل الـ hardware ٧١

الباب الرابع "أجهزة القياس الكهربية" ٧٣

مقدمة عن أجهزة القياس الكهربية ٧٤

جهاز قياس فرق الجهد ٧٤

جهاز قياس التيار الكهربى ٧٨

جهاز قياس المقاومة الكهربية ٨٠

الجهاز المعدد الأفوميتر ٨١

طريقة استخدام بنسة الأمبير ٨٤

فوائد الملصقات الرقمية ٨٦

الباب لخامس " العوامل البيئية المؤثرة" ٨٧

توصيات عامة ٨٨

العوامل البيئية المؤثرة ٨٩

فائدة السياج المعدنى ٩١

جدول المواصفات الدولى ٩٢

جدول الحماية ضد الأجسام الصلبة ٩٣

التأريض ٩٥

الحمايات ٩٨

مفاتيح الحماية ضد التسريب ١٠٣

الفهرس

الريليهات ١٠٧

الكونتكتورات ١٠٩

البطاريات الـ USP ١١٠

مفتاح التحويل الأوتوماتيكى الـ ATS ١١٣

كيفية المقارنة بين البرامج ١٢٠

تطبيق كلمات المرور ١٢٤

أمثلة عملية للتوضيح ١٢٧

الباب السادس " ملاحظات عامة" ١٢٩

شرح فرق الجهد ١٣٠

حسابات مقطع السلك ١٣٢

أنواع وألوان الأسلاك ١٣٥

أعطال جهاز الـ Power Supply ١٣٩

أعطال الريليهات الخارجية ١٤١

تنفيذ دائرة الإلرم ١٤٢

السرينة والجرس الكهربى ١٤٦

مفك التستر ولوحات التثبيت ١٤٨

التلامس المباشر مغير المباشر للكهرباء ١٥٢

مفتاح الطوارئ ١٥٣

بعض الكاتالوجات للبرامج ١٥٥

الباب السابع "الطبع" ١٦٣

الفهرس

أهمية الطباعة ١٦٤

تمارين عملية للتوضيح ١٧٤

الباب الثامن " تمارين عملية" ١٧٧

محرك يعمل ويقف من مكان واحد ١٧٨

محرك يعمل ويقف من مكانين ١٧٩

محرك عكس حركة يعمل فى اتجاهين ١٨٠

محرك عكس حركة يعمل فى اتجاهين حتى نهاية المشوار ١٨١

لمبتان تعمل بطريقة متبادلة "فلاشر" ١٨٣

محرك "ستار – دلتا" ١٨٤

محرك "ستار – دلتا" عكس حركة ١٨٧

دائرة إلارم مكونة من لمبتان فلاشر وسرينة تنبيه ١٨٩

عداد يعمل حتى قيمة كبيرة جداً ١٩١

محرك سرعتان "داهلاندر" ١٩٣

عمليات مختلفة بنفس المفتاح ١٩٥

محرك عكس حركة مع دائرة تنبيه ١٩٧

التحكم بالمحرك باستخدام التاريخ والساعة ٢٠٠

أشارة المرور ٢٠٥

التحكم بخزان بثلاث مستويات ٢٠٨

محرك عكس حركة يعمل تلقائياً بعد عودة التيار ٢١١

التحكم بخط تعبئة زجاجات بمقاسات مختلفة ٢١٣

التحكم بثلاث محركات تعمل بطريقة متتالية ٢١٧

الكتب التي صدرت عن معهد السالزيان الإيطالي

"دون بوسكو"

📖 **محركات, مولدات و محولات التيار المتردد**	وجيه جرجس
📖 **دوائر التحكم الآلي** الجزء الأول	وجيه جرجس
📖 **دوائر التحكم الآلي** الجزء الثاني	وجيه جرجس
📖 **الغسالة الفول أوتوماتك** الجزء الأول	وجيه جرجس
📖 **الغسالة الفول أوتوماتك** الجزء الثاني	وجيه جرجس
📖 **الدوائر العملية للضغوط الهوائية و الكهروهوائية**	وجيه جرجس
📖 **غسالة الأطباق**	وجيه جرجس
📖 **زانوسى الموديلات القديمة ١٤-١٦-١٨بروجرام**	وجيه جرجس
📖 **موديلات الغسالة كريازى**	وجيه جرجس
📖 **الدوائر الكهربائية للتركيبات المنزلية**	نبيل رزق
📖 **صيانة وإصلاح الأجهزة المنزلية**	نبيل رزق
📖 **أفكار التكيف و التبريد للدوائر الميكانيكية**	إميل فتح الله
📖 **أفكار التكيف و التبريد للدوائر الكهربائية**	إميل فتح الله
📖 **أفكار التكيف و التبريد الخدمة والأعطال**	إميل فتح الله
📖 **برمجة التحكم المنطقي .P.L.C** الجزء الأول	ريمون كمال
📖 **برمجة التحكم المنطقي .P.L.C** الجزء الثاني	ريمون كمال
📖 **برمجة التحكم المنطقي .P.L.C** أعطال - صيانة - تمارين	ريمون كمال